

Versuchsbericht

Hähnchenmast Nr. 2:

Auswirkungen von N-/P- reduzierten Futtermitteln auf die Mastleistung und Schlachtkörperbewertung von Masthähnchen sowie auf die Nährstoffbilanzierung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Material und Methoden	2
2.1	Fütterung	3
3	Ergebnisse	5
3.1	Biologische Leistungen	5
3.2	Fußballengesundheit	6
3.3	Teilstückzerlegung	7
3.4	Nährstoffbilanzierung	9
3.5	Nährstoffgehalte im Mist	11
4	Fazit	12
5	Anhang	14

Hähnchenmast Nr. 2: Auswirkungen von N-/P- reduzierten Futtervarianten auf die Mastleistung und Schlachtkörperbewertung von Masthähnchen sowie auf die Nährstoffbilanzierung

Schulze-Geisthövel, S.V.¹, Hiller, P.², Schättler, J.², Meyer, A.², Stegemann, J.¹, Lemme, A.³, Taube, V.⁴, Simon, I.¹

¹Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, VBZL Haus Düsse, sophia.schulze-geisthoevel@lwk.nrw.de

²Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich 3.5, peter.hiller@lwk-niedersachsen.de

³Evonik Nutrition & Care GmbH, Hanau

⁴BEST 3 Geflügelernährung GmbH, Twistringen

1 Einleitung

Die neue Düngeverordnung und die Novellierung der TA Luft erhöhen den Druck, den Nährstoffanfall noch weiter zu senken. Die N-/P- reduzierte Fütterung ist eine geeignete Maßnahme, die N-Ausscheidungen und die Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung zu mindern. Die Landwirtschaftskammern Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen untersuchten bereits Ende 2017 die Auswirkungen einer proteinreduzierten Fütterung in einem Exaktversuch mit Masthähnchen in Haus Düsse. In dem Versuch führte die stark proteinreduzierte Futtervariante zwar zu einem etwas geringeren Brustfleischgewicht gegenüber der DLG-Standardfütterung, es konnte der N-Anfall jedoch um knapp 20 % gesenkt werden, durch die trockenere Einstreu war die Fußballengesundheit verbessert.

In einem Folgeversuch wurde geprüft, ob sich die guten Leistungen der stark proteinreduzierte Variante bestätigen und wie sich eine zunehmende Phosphorreduzierung auf die Leistung und die Nährstoffausscheidungen von Masthähnchen auswirken.

2 Material und Methoden

In Zusammenarbeit der Landwirtschaftskammern Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen wurde im Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse ein Versuch mit vier Futtervarianten durchgeführt. Ziel war eine weitere Absenkung der Rohprotein- und Phosphorgehalte. Haus Düsse verfügt über zwei spiegelbildlich gleiche Mastställe, die jeweils in 12 Abteile unterteilt werden können (Abbildung 1). Für den Versuch standen 20 Abteile zur Verfügung, sodass jede Futtervariante mit fünf Wiederholungen geprüft werden konnte.

Jede Wiederholung umfasste 250 Mastküken, die im Geschlechtsverhältnis von 1:1 eingesetzt wurden. Somit umfasste jede Futtervariante 1.250 Tiere.



Abbildung 1: Blick in den Versuchsstall im VBZL Haus Düsse

Beide Ställe sind als Dunkelställe mit halbautomatischer Unterdrucklüftung konzipiert. Als Einstreumaterial wurde Strohgranulat verwendet. Die Besatzdichte je m² Stallgrundfläche betrug 15 Tiere. Die Eintagsküken (Ross 308) wogen 44 g. Die Mastdauer umfasste 36 Masttage (ohne Schlupf- und Schlachttage). Die Schlachtung erfolgte in der Schlachtereiergmeier in Delbrück. Eine Teilstückzerlegung wurde in der Bio-Schlachtereiergmeier in Hemmoor nach 35 Masttagen durchgeführt. Sowohl das Impf- als auch das Lichtprogramm entsprachen dem ersten Versuch. (<http://duesse.de/tierhaltung/gefluegel/versuche/masthaehnchen/2017-xp-reduzierung.pdf>)

2.1 Fütterung

Die vier Futterkonzepte wurden von der Firma Best 3, Twistringern, geliefert. Die Gestaltung der Aminosäureenergänzung und der Vormischungen erfolgte durch die Firma Evonik Nutrition & Care GmbH, Hanau. Die verschiedenen Versuchsvarianten können der Tabelle 1 entnommen werden.

Versuchsgruppen:

V1: 4-phasiges Hähnchenmastfutter, N-/P-reduziert nach Düngeverordnung

V2: 4-phasiges Hähnchenmastfutter, stark N-reduziert, P- reduziert

V3: 4-phasiges Hähnchenmastfutter, stark N- und P-reduziert

V4: 4-phasiges Hähnchenmastfutter, stark N- und P-reduziert mit Phytase-Superdosing

Tabelle 1: Kalkulierte Nährstoffgehalte

Futter	Nährstoff- und ME-Gehalte	V1 N-/P-reduziert	V2 stark N- reduziert, P-reduziert	V3 stark N-/P- reduziert	V4 stark N-/P- reduziert mit Phytase- Superdosing
Starter (1. - 10. Tag)	RP %	22,0	22,0	22,0	22,0
	P %	0,65	0,65	0,65	0,65
	ME MJ/kg	12,4	12,4	12,4	12,4
Mast 1 (11. - 16. Tag)	RP %	20,0	19,5	19,5	19,5
	P %	0,55	0,55	0,50	0,50
	ME MJ/kg	12,8	12,8	12,8	12,8
Mast 2 (17. - 30. Tag)	RP %	19,5	18,5	18,5	18,5
	P %	0,50	0,50	0,45	0,45
	ME MJ/kg	13,1	13,1	13,1	13,1
Endmastfutter (31. - 36. Tag)	RP %	19,0	18,0	18,0	18,0
	P %	0,45	0,45	0,40	0,40
	ME MJ/kg	13,4	13,4	13,4	13,4

V 1 entsprach der N-/P-reduzierten Fütterung nach Düngeverordnung und diente als Kontrollgruppe. Die Rohproteingehalte der Variante V2 entsprachen denen der stark N-reduzierten Variante des ersten Versuches, die aufgrund der guten biologischen Leistungen der Hähnchen bei gleichzeitiger N-Reduktion in den Ausscheidungen eine gelungene Proteinabsenkung darstellte. V3 weist die gleichen Rohproteinwerte wie das Futterkonzept V2 auf, zusätzlich wurde ab Mastphase 1 der P-Gehalt um 0,05 % Punkte unter Beibehaltung der Standardphytasezulage abgesenkt. Es wurde eine kommerzielle Phytase in den Varianten V1 bis V3 mit einer Standarddosierung (250 Einheiten/kg Futter) verwendet. Futtervariante V4 unterschied sich von Variante 3 nur in der Höhe der Phytasezulage (500 Einheiten/kg Futter, = „Superdosing“). Durch die Erhöhung der Phytasemenge um 100 % ergaben sich erhöhte Gehalte an verfügbarem Phosphor. Das Starterfutter war in allen Behandlungen gleich. Der Energiegehalt wurde in allen Varianten entsprechend dem Wachstumsverlauf angepasst. Die Aminosäure Methionin wurde in Form von DL-Methionin ergänzt. Threonin wurde insbe-

sondere in Mast 1 als Glycin-Äquivalent (63 %-Gly-Äquivalent) eingesetzt, da Glycin derzeit noch nicht kommerziell verfügbar ist. Isoleucin wurde ebenfalls supplementiert, ist aber derzeit auch nicht kommerziell verfügbar. Derartige Ergänzungen sind notwendig, um stark N-reduzierte Rationen testen zu können. Die Futter wurden nasschemisch untersucht.

Tabelle 2: Futteranalysen

Futter	Nährstoff- und ME-Gehalte	V1 N-/P-reduziert	V2 stark N-reduziert, P-reduziert	V3 stark N-/P-reduziert	V4 stark N-/P-reduziert mit Phytase-Superdosing
Starter (1. - 10. Tag)	RP %	22,9	22,9	22,9	22,9
	P %	0,61	0,61	0,61	0,61
	ME MJ/kg	12,3	12,3	12,3	12,3
Mast 1 (11. - 16. Tag)	RP %	21,0	20,3	19,7	20,2
	P %	0,53	0,52	0,47	0,48
	ME MJ/kg	12,5	12,8	12,8	12,9
Mast 2 (17. - 30. Tag)	RP %	20,6*	19,1	19,9*	19,2
	P %	0,50	0,50	0,45	0,46
	ME MJ/kg	13,1	12,9	13,1	13,0
Endmastfutter (31. - 36. Tag)	RP %	20,1*	19,2*	18,8	18,7
	P %	0,47	0,44	0,39	0,40
	ME MJ/kg	13,3	13,4	13,5	13,1

* Werte liegen außerhalb des Analysenspielraums.

Da bei der Variante V1 die analysierten Rohproteingehalte von Mast 2 und dem Endmastfutter knapp außerhalb des Analysenspielraums lagen, entsprach dieses Futterkonzept im Rohproteingehalt eher einem Standardfutter. Auch im Mast 2 der V3 und im Endmastfutter der V2 lag der Rohproteingehalt über dem Sollwert. Dies ist bei der Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen. Die Mischfutterzusammensetzung sowie alle geplanten und analysierten Gehalte sind dem Anhang zu entnehmen. Die Fütterung erfolgte ad libitum.

3 Ergebnisse

3.1 Biologische Leistungen

In 36 Masttagen erzielten die Hähnchen ein mittleres Endgewicht von knapp 2.500 g (Tabelle 3). Der Futterverbrauch pro Tier schwankte von 3,69 kg in V1 bis 3,58 kg in V4. Dieser Unterschied war signifikant. Mit 2.455 g Lebendgewicht erzielten die Tiere der Variante 4

die geringsten Zunahmen. Nur Variante 1 unterschied sich mit einem Gewicht von 2.556 g statistisch von den stark N-/P-reduzierten Varianten. Es gab keinen signifikanten Unterschied im Futteraufwand pro kg Zuwachs, der mit durchschnittlich 1,49 auf einem sehr guten Niveau lag. Auch bei den Tierverlusten sind keine statistischen Unterschiede festzustellen, diese schwankten zwischen 2,40 % in V1 und V3 bis hin zu 2,56 % in V2 und V4. Die Bewertung der Masterergebnisse mit dem Europäischen Effizienzfaktor, welcher bereits einen ersten Eindruck zur Wirtschaftlichkeit bietet, ergab für die Variante V1 die beste Effizienz. Die Varianten V2, V3 und V4 hatten mit 454, 450 und 447 Punkten eine signifikant niedrigere Effizienz.

Tabelle 3: Mittlere Masterergebnisse in den Versuchsgruppen

Kennzahl	V1	V2	V3	V4
Futtermverbrauch (kg)	3,692 ^a	3,664 ^{ab}	3,624 ^{ab}	3,581 ^b
Lebendgewicht (g)	2,556 ^a	2,502 ^{ab}	2,474 ^b	2,455 ^b
Futteraufwand pro kg Zuwachs (kg)	1,47	1,49	1,49	1,49
Tierverluste (%)	2,40	2,56	2,40	2,56
Europäischer Effizienzfaktor (EEF)	471 ^a	454 ^b	450 ^b	447 ^b

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 95 %, Tukey-Test; **Europäischer Effizienzfaktor (EEF)**: Formel zur EEF-Ermittlung $((100 - \text{Mortalitätsrate}) \times \text{Lebendgewicht kg}) / (\text{Alter in Tagen} \times \text{Futterverwertungsrate}) \times 100$

3.2 Fußballengesundheit

Zum Mastende wurden je Variante 120 Fußballen bonitiert und je nach Veränderungsgrad in die Stufen 0 (keine Veränderung) bis Stufe 4 (hochgradige Veränderung) (Score nach HOCKING et al. 2008) eingeordnet. Obwohl es grundsätzlich keine Probleme mit Pododermatitis gab, macht die Abbildung 2 deutlich, dass der Anteil der Fußballen ohne Veränderungen in der Kontrollgruppe am geringsten war und in der V4 am höchsten. Nicht zu erklären ist, dass die V3 die meisten Fußballenveränderungen aufweist. Dennoch sind die Ergebnisse über alle Varianten hinweg sehr gut.

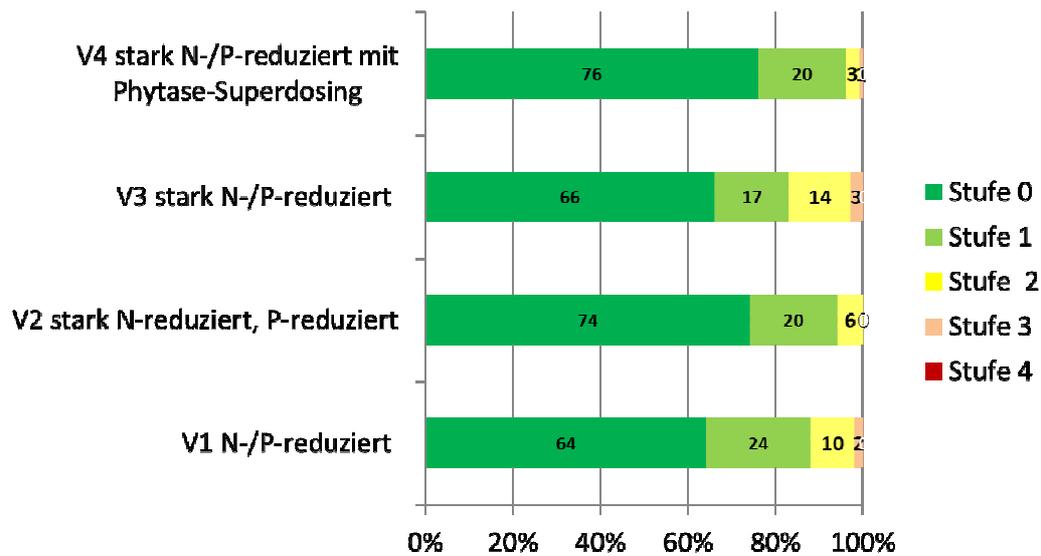


Abbildung 2: Fußballengesundheit aller Varianten

0=unverletzt, 1=wenig verletzt, 2=mittel, 3=stark belastet, 4=hochgradig

3.3 Teilstückzerlegung

Aus der Grundgesamtheit wurde nach einer Mastdauer von 35 Tagen eine Stichprobe je Fütterungsgruppe von 25 weiblichen und 25 männlichen Masthähnchen in die Teilstücke Brustkappe mit Haut, Schenkel ohne Rückenstück, Flügel und Karkasse zerlegt (Abbildung 3).

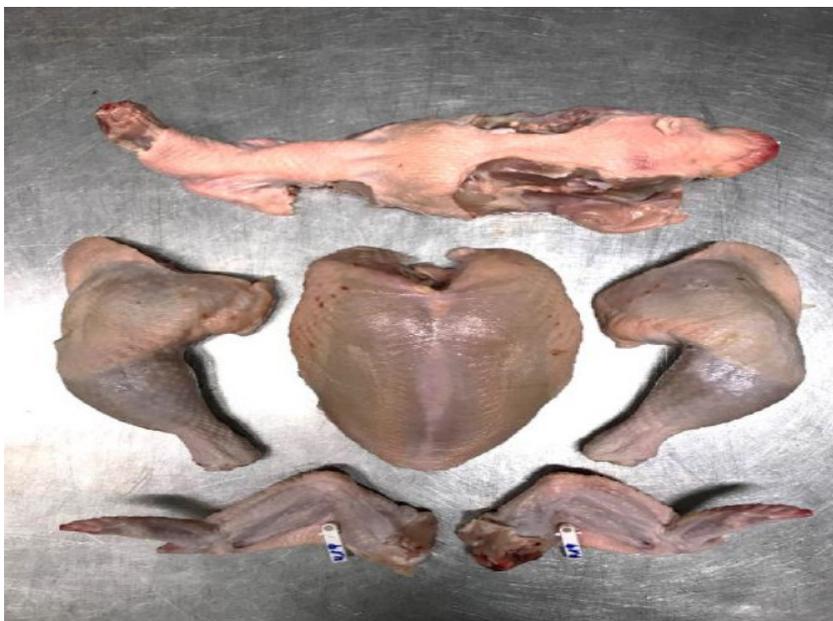


Abbildung 3: Teilstückzerlegung in die Teilstücke Brustkappe mit Haut, Schenkel ohne Rückenstück, Flügel und Karkasse

Die mittleren Schlachtkörpergewichte lagen zwischen 1.770 g in V1 und 1.693 g in V3 (Tabelle 4) und bei der Brustkappe, dem wichtigsten Teilstück, lagen die Ergebnisse zwischen 677 g (V1) und 643 g (V3), die Varianten unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Nur bei

den Ausschlachtungsprozenten gab es statistische Differenzen. Hier unterschied sich V1 mit 71,3 % von allen anderen Varianten (69,4 % bis 70,4 %).

Tabelle 4: Ergebnisse der Teilstückzerlegung im Gruppenmittel

	V1	V2	V3	V4	Durchschnitt
Lebendgewicht (g)	2484	2463	2439	2438	2456
Schlachtkörpergewicht (g)	1770	1733	1693	1702	1725
Flügel (g)	180	179	176	176	178
Schenkel (g)	564	547	541	536	547
Brustkappe (g)	677	657	643	655	658
Ausschlachtung (%)	71,3 ^a	70,4 ^b	69,4 ^c	69,8 ^{bc}	70,2
Flügel in %	10,1	10,4	10,4	10,4	10,3
Schenkel in %	31,8	31,6	31,9	31,5	31,7
Anteil Brustkappe am SG (%)	38,3	37,9	37,9	38,5	38,2

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 95%.

Die Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der Teilstückzerlegung nach Geschlechtern getrennt. Die Hähne der reduzierten Varianten V2 bis V4 erzielten keine geringeren Lebend- und Schlachtkörpergewichte als die Kontrollgruppe. Im Gegensatz zu den Hähnen wiesen die Hennen der Kontrollgruppe signifikant höhere Lebend- und Schlachtkörpergewichte als die anderen Varianten auf. Das Gewicht der Brustkappe unterschied sich nur bei den weiblichen Tieren. V1 wies mit 635 g das höchste Gewicht der Brustkappe auf. Der Unterschied zwischen V1 und V3 betrug 65 g (-10,2%), und zwischen V1 und V2 lag der Gewichtsunterschied bei den Brustkappen der Hennen bei 50 g (-7,9 %). Die N-reduzierten V2, V3 und V4 wiesen nahezu gleiche Gewichte der Brustkappe auf und waren statistisch nicht zu unterscheiden. Die männlichen Tiere hatten nahezu gleiche Brustkappengewichte (von 713 in V1 bis 737 g in V4)

Tabelle 5: Ergebnisse der Teilstückzerlegung nach Variante und Geschlecht

	V1		V2		V3		V4	
	m	w	m	w	m	w	m	w
Lebendgewicht (g)	2687 ^c	2281 ^A	2733 ^a	2192 ^B	2704 ^{bc}	2175 ^{BC}	2719 ^{ab}	2157 ^C
Schlachtkörpergewicht (g)	1910 ^{ab}	1628 ^A	1922 ^a	1543 ^B	1875 ^b	1511 ^C	1902 ^{ab}	1502 ^C
Flügel (g)	194	165 ^A	195	164 ^{AB}	192	159 ^B	191	161 ^{AB}
Schenkel (g)	620 ^a	510 ^A	611 ^{ab}	484 ^B	598 ^b	483 ^B	599 ^b	474 ^B
Brustkappe (g)	713	635 ^A	729	585 ^B	715	570 ^B	737	574 ^B
Ausschlachtung (%)	71,1 ^a	71,4 ^A	70,3 ^{ab}	70,4 ^{AB}	69,4 ^b	69,5 ^B	70,0 ^{ab}	69,7 ^B
Flügel in %	10,2	10,1 ^B	10,2	10,6 ^A	10,2	10,5 ^A	10,0	10,7 ^A
Schenkel in %	32,5 ^a	31,4	31,8 ^{ab}	31,4	31,9 ^{ab}	32,0	31,5 ^b	31,5
Anteil Brustkappe am SG (%)	37,3 ^b	39,0	37,9 ^{ab}	37,9	38,1 ^{ab}	37,7	38,7 ^a	38,2

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 95 %, S-N-K-Test männlich= a,b,c,d; weiblich= A,B,C,D.

Die weiblichen Tiere der V1 wiesen bei allen Parametern außer bei den Flügeln und der Ausschlachtung signifikant bessere Werte als die V2 auf. Eine Geschlechterdifferenzierung wurde auch schon im vorhergehenden Versuch festgestellt, bedarf aber aufgrund fehlender Begründung weitergehender wissenschaftlicher Grundlagenforschung.

3.4 Nährstoffbilanzierung

Anhand der In- und Output-Faktoren erfolgte eine Bilanzierung der Stickstoff(N)- und Phosphor(P)-Ausscheidungen (Tabelle 6). Die Nährstoffausscheidungen errechnen sich aus der Nährstoffzufuhr über das Futter abzüglich der Nährstoffmenge im Zuwachs. Dabei wurden die deklarierten Nährstoffgehalte der Mischfutter unterstellt, wenn sie durch Analysen bestätigt wurden, ansonsten wurde mit den Analysenwerten kalkuliert. Die Kontrolltiere schieden mit 45 g N/Tier 10 g (=28,5 %) mehr aus als die Tiere der Variante V4.

Entsprechend verbesserte sich die N-Verwertung von 62,6 % in V1 auf 67,9 % in V4. Die P-Ausscheidungen der beiden stark P-reduzierten Varianten V3 und V4 lagen mit 6,8 und 6,7 g/Tier um gut 20 % unter den Mengen der P-reduzierten V1 und V2 von 8,5 g.

Zum Vergleich die Ausscheidungen des N-/P-reduzierten Verfahrens (Mast ab 39 Tage) laut Düngeverordnung: 55 g N und 11 g P/Tier.

Tabelle 6: Bilanzierung der Stickstoff- und Phosphorausscheidungen (36 Masttage)

	V1	V2	V3	V4
Zuwachs inkl. Verluste (kg)	3096	3011	2988	2956
ausgestallte Tiere (n)	1220	1218	1220	1218
Proteininput (g/Tier)	766	708	713	679
N-Input (g/Tier)	123	113	114	109
N-Ansatz (30 g/kg Zuwachs) (g/Tier)	77	75	75	74
N-Ausscheidung (g/Tier)	45	38	39	35
N-Ausscheidung (g/kg Zuwachs)	17,8	15,3	16,0	14,3
N-Verwertung (% der N-Aufnahme)	62,6	66,4	65,8	67,9
P-Input (g/Tier)	18,8	18,6	16,8	16,6
P-Ansatz (4,0 g/kg Zuwachs) (g/Tier)	10,3	10,1	10,0	9,9
P-Ausscheidung (g/Tier)	8,5	8,5	6,8	6,7
P-Ausscheidung (g/kg Zuwachs)	3,3	3,5	2,8	2,8
P-Verwertung (% der P-Aufnahme)	54,8	54,3	59,5	59,6

Werden diese Versuchsergebnisse mit den DLG-Werten (Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere, Band 199, 2014) verglichen und auf den Zuwachs/Tier bezogen, ergeben sich für das Verfahren „Mast ab 39 Tage“ mit 2,6 kg Zuwachs/Tier die Werte der Tabelle 7.

Tabelle 7: Stickstoff- und Phosphorausscheidungen im Vergleich (g/je kg Zuwachs)

	DLG*	V1	V2	V3	V4
Stickstoff	21,2	17,8	15,3	16,0	14,3
Phosphor	4,2	3,3	3,5	2,8	2,8

*Annahmen nach DLG: N-/P-reduzierte Mast ab 39 Tage, 2,6 kg Zuwachs pro Tier

Die N-Ausscheidungen lassen sich gegenüber der bereits N-reduzierten DLG-Variante um 16 % (V1) bis zu 32 % (V4) senken. Die P-Ausscheidungen werden um 21 % (V1) bis 33 % (V4) reduziert. Es lässt sich also schlussfolgern, dass aufgrund des generell hohen Leistungsni- veaus in diesem Versuch die Tiere der Variante V1 bereits sehr effizient waren, was aber noch deutlich durch die Futterproteinabsenkung in V2 bis V4 gesteigert werden konnte. Werden 7,3 Durchgänge pro Jahr unterstellt, so liegen die N-Ausscheidungen je Tier der Va-

rianten V1 mit 329 g, V2 mit 277 g, V3 mit 285 g und V4 mit 256 g deutlich unter den Werten des N-/P-reduzierten Verfahrens nach Düngeverordnung mit 385 g. Für die P-Ausscheidungen je Mastplatz und Jahr ergeben sich folgende Zahlen: 62 g (V1 und V2), 50 g (V3) und 49 g (V4), der Referenzwert der Düngeverordnung beträgt 77 g. In Tabelle 8 wird gezeigt, welchen Einfluss eine Steigerung der N-Verwertung von 62,6 % auf 67,9 % auf die benötigte landwirtschaftliche Nutzfläche haben kann. Für die Praxis muss aber von einer geringeren durchschnittlichen Leistung der Tiere und damit einhergehend einer erhöhten N-Ausscheidung ausgegangen werden. Die Betriebe würden insbesondere die Fütterungsvarianten V2, V3 und V4 benötigen, um die Auflagen der neuen Düngeverordnung einzuhalten.

3.5 Nährstoffgehalte im Mist

Unmittelbar nach der Endausstallung wurden aus jedem Abteil 20 repräsentative Mistproben mit einer Blumenzwiebelpflanzhilfe gezogen. Diese 20 Einzelproben wurden zu einer homogenen Poolprobe vermengt. Aus dieser Mischprobe wurden zwei Proben von der LUFA Nord-West untersucht. Die Tabelle 8 zeigt Ergebnisse der Mistanalysen und weitere Berechnungen. V2 weist den trockensten Mist auf, die Mistmengen der Varianten sinken von 2.100 kg in V1 bis auf 1.900 kg in V4. Daraus ergeben sich im Mist 14,6 g N je kg Zuwachs in V1, 12,8 g N in V2, 13,2 g N in V3 und 13,1 g N in V4.

Tabelle 8: Mistanalysen (LUFA Nord-West, 2018) und notwendiger Flächenbedarf

	V1	V2	V3	V4
Mistmenge (kg FM)	2100	1840	1940	1900
TM (%)	48,0	52,1	48,9	49,2
Mistmenge (kg/kg Zuwachs)	0,68	0,61	0,65	0,64
kg N im Mist	45,2	38,7	39,4	38,7
g N im Mist/kg Zuwachs	14,6	12,8	13,2	13,1
kg N/Jahr (auf Praxisbetrieb* hochgerechnet)	7994	7008	7227	7172
Notwendige ha LF bei 170 kg N/ha	28,2	24,7	25,6	25,3
kg P ₂ O ₅ im Mist	20,9	20,4	17,9	16,9
g P ₂ O ₅ im Mist/kg Zuwachs	6,8	6,8	6,0	5,7
kg P ₂ O ₅ /Jahr (auf Praxisbetrieb* hochgerechnet)	3723	3723	3285	3121
Notwendige ha LF bei 75 kg P ₂ O ₅ /ha	49,6	49,6	43,8	41,6

TM = Trockenmasse, FM = Frischmasse *Praxisbetrieb: 30.000 Mastplätze, 2,5 kg Zuwachs, 7,3 Umtriebe/Jahr

Der Bedarf an landwirtschaftlicher Fläche hinsichtlich Stickstoff verringert sich im Beispielbetrieb im Vergleich zu V1 um 2,6 bis 3,5 ha. In Bezug auf Phosphor sind für die beiden P-reduzierten Futterkonzepte 5,8 bzw. 8 ha (Phytase-Superdosing) weniger erforderlich. Aufgrund der nicht zu quantifizierbaren gasförmigen N-Verluste ist eine Plausibilisierung der kalkulierten (Input minus Ansatz) und im Mist analysierten Ausscheidungen nur beim Phosphor möglich.

Tabelle 9: Plausibilisierung der Phosphorausscheidungen (g/kg Zuwachs)

	V1	V2	V3	V4
Kalkuliert	7,6	8,0	6,4	6,4
Gehalt im Mist	6,8	6,8	6,0	5,7

Die kalkulierten P-Ausscheidungen wurden zu 85 bis 94 % im Mist wiedergefunden.

4 Fazit

In diesem Versuch mit Masthähnchen wurden vier Futterkonzepte geprüft:

- V1: 4-phasiges Hähnchenmastfutter N-/P-reduziert nach Düngeverordnung
- V2: 4-phasiges Hähnchenmastfutter stark N-reduziert, P-reduziert
- V3: 4-phasiges Hähnchenmastfutter stark N- und P-reduziert
- V4: 4-phasiges Hähnchenmastfutter stark N- und P-reduziert mit Phytase-Superdosing

Die Ergebnisse zeigen, dass gute biologische Leistungen durch eine N-/P- reduzierte Fütterung möglich sind. Bei der Bewertung dieser Versuchsergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Kontrollgruppe V1 um 1 % höhere Rohproteingehalte als geplant in Mast 2 und im Endmastfutter aufwies. Somit kann in Bezug auf Protein eher von einem Standardfutter als vom N-/P-reduzierten Futter nach Dünge-VO gesprochen werden. Auch im Endmastfutter der V2 und im Mast 2 der V3 lagen die Proteingehalte höher. Aufgrund der Auswirkungen auf die biologischen Leistungsparameter sind somit die Gruppen nicht exakt miteinander vergleichbar.

Um Schlussfolgerungen aus diesem Versuch zu ziehen, wird deshalb V1 nicht mit allen Varianten, sondern nur mit V4 verglichen, da in V4 alle geplanten Werte eingehalten wurden.

Bei einem Vergleich zwischen der V1 und der V4 sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

V4 weist bei einer sehr guten Futtermittelverwertung von 1:1,49 und hohen Lebendgewichten in 36 Masttagen ein um 100 g geringeres Lebendgewicht auf. Da der Futterverbrauch niedriger war, unterschied sich die Futtermittelverwertung nicht signifikant. Die Fußballengesundheit war gegenüber der V1 deutlich verbessert. V4 produzierte 10 % weniger Mist, zudem war der Mist etwas trockener. Bei der Teilstückzerlegung im Gruppenmittel gab es nur bei der Ausschachtung einen signifikanten Unterschied zugunsten der V1. Werden die Zerlegungsergebnisse getrennt nach Geschlecht betrachtet, ergibt sich folgendes:

Die Hähne der V1 waren leichter, die Hennen schwerer als V4. Die Schlachtkörpergewichte der V1-Hennen waren ebenfalls höher, hingegen unterschieden sich die Schlachtkörpergewichte der Hähne aller Varianten nicht. Beim wertvollsten Teilstück, der Brustkappe, erreichten die Hähne gleiche Gewichte, während bei den Hennen der Gewichtsunterschied deutlich war (635 g bei V1 und 574 g bei V4). Ob die männlichen Mastendprodukte besser mit einer verringerten Zufuhr an N und P zurechtkommen als weibliche, muss weiter untersucht werden, ebenso die Frage, warum der Geschlechtsdimorphismus im Gewicht der Brustkappe so unterschiedlich ist.

Die stark P-reduzierten Rationen verursachten Verhaltensbeobachtungen nach keine Skelettprobleme. Die Verdoppelung der Phytasezufuhr (Superdosing) brachte in diesem Versuch keine Leistungsverbesserung.

Die stark N-/P-reduzierte Fütterung der V4 führte zu geringeren Ausscheidungen von 22 % N und 21 % P.

Es wurden in allen Varianten Futter entwickelt, bei denen essentielle Aminosäuren ergänzt wurden, die derzeit noch nicht kommerziell auf dem Markt verfügbar sind. Aus diesem Grund wurde auch keine ökonomische Berechnung vorgenommen.

Um die Ergebnisse von V2 und V3 absichern zu können, müssen weitere Versuche folgen. Festzuhalten bleibt, dass trotz deutlicher Protein- und Phosphorreduzierung erfolgversprechende Leistungen erzielt werden konnten. Auch bei der Brustkappe sind 3 % weniger Muskelfleisch gegenüber einer derzeit üblichen Standardfütterung ein annehmbarer Kompromiss bei gleichzeitig erheblich geringerem Anfall an Stickstoff und Phosphor.

5 Anhang

5.1 Zusammensetzung der Futter (* V4 wie V3, aber mit Phytase-Superdosing)

Phase	Starter	Mast I				Mast II				Endmast			
Varianten	V1	V 1	V 2	V 3	V4*	V 1	V 2	V 3	V4*	V 1	V 2	V 3	V4*
Komponenten, g/kg													
Mais	200.00	250.00	250.00	250.00		250.00	250.00	250.00		300.00	300.00	300.00	
Weizen	375.32	380.76	399.90	402.52		382.48	419.21	421.83		327.42	363.98	366.62	
Sojaschrot	300.08	254.82	230.78	230.37		238.87	194.71	194.30		231.79	188.96	188.28	
Sonnenblumenschrot	30.00	21.69	26.56	26.30		28.92	37.63	37.37		32.40	40.00	40.00	
Sojaöl	48.47	53.16	50.49	49.69		64.14	59.11	58.31		75.24	70.27	69.46	
MetAMINO®	2.60	2.57	2.67	2.67		2.31	2.51	2.50		2.20	2.40	2.39	
Biolys® 70	4.09	4.54	5.41	5.43		3.98	5.59	5.61		3.38	4.96	4.98	
ThreAMINO®	0.93	1.11	2.05	2.05		0.94	1.46	1.47		0.83	1.28	1.28	
ValAMINO®	0.49	0.65	0.93	0.93		0.39	0.90	0.90		0.22	0.74	0.74	
L-Isoleucine		0.42	0.72	0.72		0.18	0.73	0.73		0.13	0.66	0.66	
CreAMINO®	0.60	0.60	0.60	0.60		0.60	0.60	0.60		0.60	0.60	0.60	
Futterkalk	17.78	15.68	15.73	16.75		15.43	15.52	16.53		15.03	15.11	16.13	
MCP	10.10	7.09	7.24	5.05		4.91	5.18	2.99		3.02	3.32	1.12	
Na-Bikarbonat	2.68	2.63	2.65	2.66		2.61	2.66	2.67		2.53	2.57	2.58	
Natriumchlorid	1.84	1.86	1.84	1.83		1.87	1.82	1.82		1.93	1.89	1.89	
Premix	5.01	2.43	2.43	2.43		2.37	2.37	2.37		3.28	3.28	3.28	

5.2 Kalkulierte Nährstoffgehalte (* V4 wie V3, aber mit Phytase-Superdosing)

Phase	Starter	Mast I				Mast II				Endmast			
Varianten	V1	V1	V2	V3	V4*	V1	V2	V3	V4*	V1	V2	V3	V4*
Nährstoffgehalte, kalkuliert %													
ME , MJ/kg	12.40	12.80	12.80	12.80		13.10	13.10	13.10		13.40	13.40	13.40	
Rohfett	7.31	7.86	7.58	7.50		8.93	8.40	8.33		10.13	9.61	9.53	
Rohfaser	2.61	2.48	2.47	2.47		2.48	2.46	2.46		2.47	2.44	2.44	
Rohasche	6.68	5.62	5.55	5.44		5.34	5.22	5.10		5.15	5.04	4.92	
NFE	49.75	52.25	53.10	53.26		52.08	53.71	53.87		51.71	53.33	53.50	
Rohprotein	22.00	20.00	19.50	19.50		19.50	18.50	18.50		19.00	18.00	18.00	
SID Lysin	1.17	1.08	1.08	1.08		1.02	1.02	1.02		0.97	0.97	0.97	
SID Met+Cys	0.84	0.79	0.79	0.79		0.76	0.76	0.76		0.74	0.74	0.74	
SID Threonin	0.74	0.69	0.69	0.69		0.66	0.66	0.66		0.64	0.64	0.64	
SID Arginin	1.349	1.20	1.15	1.15		1.17	1.09	1.09		1.15	1.07	1.07	
SID Valin	0.92	0.85	0.85	0.85		0.81	0.81	0.81		0.78	0.78	0.78	
SID Isoleucin	0.793	0.75	0.75	0.75		0.71	0.71	0.71		0.69	0.69	0.69	
SID Gly_{equivalents}	1.43	1.29	1.29	1.29		1.27	1.19	1.19		1.24	1.16	1.16	
Calcium	1.00	0.85	0.85	0.85		0.80	0.80	0.80		0.75	0.75	0.75	
Phosphor	0.65	0.55	0.55	0.50		0.50	0.50	0.45		0.45	0.45	0.40	

ME = metabolisierbare Energie

SID = standardisiert ileal verdaulich (standardized ileal digestible)

5.3 Futteranalysen (* V4 wie V3, aber mit Phytase- Superdosing)

Phase	Starter	Mast I				Mast II				Endmast			
Behandlung	V1	V 1	V 2	V 3	V 4*	V 1	V 2	V 3	V 4*	V 1	V 2	V 3	V 4*
Nährstoffgehalte, analysiert, %													
ME, MJ/kg	12.31	12.50	12.79	12.78	12.89	13.12	12.90	13.07	12.96	13.32	13.41	13.46	13.06
Rohfett	6.1	6.4	6.7	6.1	6.4	8.0	7.4	7.1	7.0	9.0	8.1	8.6	7.9
Rohfaser	2.8	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	2.7	2.7	2.6	2.7	2.8	2.7	2.6
Rohasche	5.7	5.2	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.6	4.6	4.8	4.5	4.4	4.4
NFE	50.7	52.7	53.5	54.9	53.8	52.3	54.6	54.3	54.9	51.7	54.0	53.9	54.7
Rohprotein	22.86	21.04	20.25	19.69	20.22	20.58	19.08	19.86	19.12	20.06	19.16	18.84	18.69
Lysin	1.35	1.23	1.22	1.17	1.22	1.16	1.10	1.15	1.11	1.13	1.08	1.10	1.12
Met+Cys	0.89	0.84	0.83	0.81	0.84	0.82	0.82	0.84	0.82	0.80	0.81	0.83	0.82
Threonin	0.91	0.83	0.86	0.83	0.88	0.79	0.76	0.78	0.76	0.76	0.75	0.75	0.76
Arginin	1.50	1.30	1.22	1.17	1.25	1.26	1.13	1.17	1.13	1.25	1.14	1.16	1.17
Valin	1.07	0.96	0.94	0.91	0.96	0.93	0.89	0.93	0.90	0.91	0.88	0.90	0.89
Isoleucin	0.95	0.85	0.82	0.79	0.84	0.81	0.77	0.80	0.77	0.81	0.78	0.79	0.79
Gly_{equivalents}	1.71	1.51	1.44	1.39	1.46	1.49	1.37	1.41	1.36	1.47	1.37	1.39	1.39
Calcium	0.92	0.86	0.73	0.75	0.81	0.78	0.82	0.73	0.76	0.78	0.68	0.70	0.68
Phosphor	0.61	0.53	0.52	0.47	0.48	0.50	0.50	0.45	0.46	0.47	0.44	0.39	0.40